

# Intelligens fűtési rendszer

*ESZI szakkör*

*Prantner József, Soós Tamás*

*Felkészítő tanár: Manzinger József*

*Energetikai Szakgimnázium és Kollégium, 7030 Paks Dózsa György út 95.*

## 1. Bevezetés

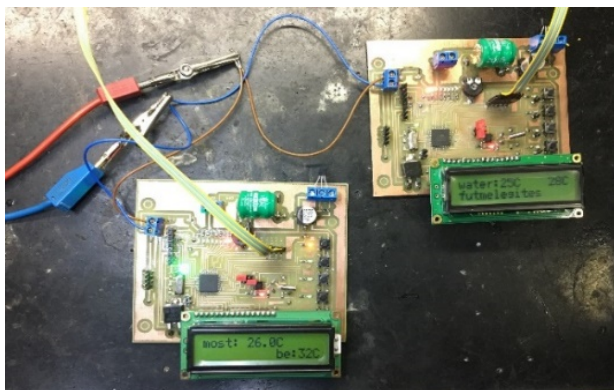
A projektünkben egy olyan fűtési rendszert szerettünk volna megalkotni, mely egyszerűen kezelhető, hatékony és flexibilis. Fontosnak tartottuk, hogy megoldásunk minél különbözőbb szituációkban is helytálljon.

## 2. Probléma megoldásának menete

Az általános problémában van N darab fűthető, egymástól esetlegesen elzárható helyiség, melyeket az általunk beállított hőmérsékletekre szeretnénk felfűteni. A megoldásnak függetlennek kell lennie a szobák fizikai tulajdonságaitól és a fűtési rendszer fajtájától. A cél elérését azonban gátolhatják ezen tényezők, így ilyenkor külső beavatkozást kell igényelni a felhasználótól, ha lehetséges.

### 2.1. Hardver

A paneleket saját kezűleg terveztük és készítettük el. Kialakításuknál egyik fő szempontunk volt az egyszerűség. A projektünket egy ATmega 32 mikrovezérlőre alapoztuk. A hőérzékelő egy DS18B20 digitális hőszenzor, melyet onewire kommunikációs módban csatlakoztattunk a mikrovezérlőhöz. Első sorban két féle panelt készítettünk. Az egyik maga a termosztát, ami szabályozza a szelepeket és így állítja be a kívánt hőmérsékletet. A másik panel pedig magát a kazánt szabályozza.

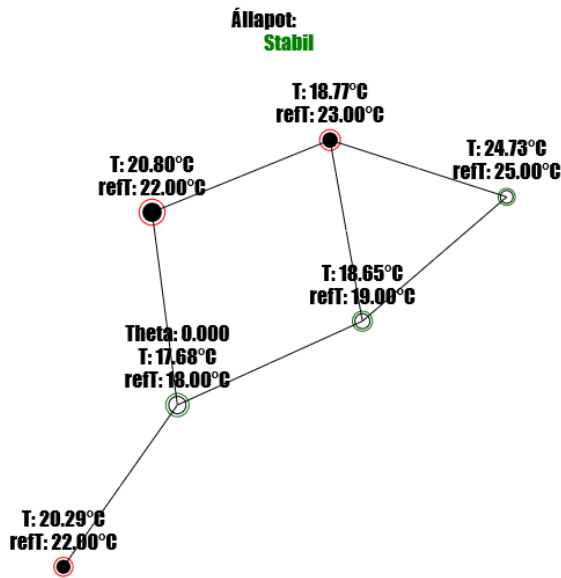


1. ábra. Panel

Szükség esetén bekapcsolja, illetve szabályozza a rendszer teljesítményét az optimális működés elérése érdekében. A továbbiakban szeretnénk valamiféle külsőt is adni az eszköznek.

## 2.2. Szoftver

Egy ház a fűtés szempontjából modellezhető egy egyszerű gráffal. A pontok a fűthető légtereket jelölik, a kapcsolatok a helyiségek közötti nyílások, átjárók következtében fellépő hőáramlást jelképezik.



2. ábra. A szimuláció JavaScript-ben

A modell dinamikáját az (1) egyenlet írja le. Ez alapján teszteltük a modellt egy szimulált környezetben (2. ábra),

$$dT = c_{fajhő}(\theta_{szelep}P + \sum_i^n k_i(T_i - T) - r(T - T_{környezet}))dt \quad (1)$$

A vezérlés egy módosított PI kontrollert. Alapvető viselkedését a (2) egyenlet írja le. Minden egység külön dolgozik.

$$\theta = \text{Sigm}(K_p e + K_i \int_0^t e dt) \quad (2)$$

A stabil állapotban a rendszer lassú oszcilláláson megy keresztül. A megfelelő hőmérséklet elérésekor a fűtés lekapcsol, enged félfokos visszaesést,

majd újra fűt. A ciklusok közben az algoritmus folyamatosan közelíti a szelepet az optimális értékéhez.

Ha a hőmérséklet valamilyen oknál fogva nem elérhető a rendszer figyelmezteti a felhasználót, esetlegesen az ajtók, ablakok becsukását ajánlja fel. Azonban, ha a probléma forrása a fűtési teljesítmény, a hibát érzékelő egység a teljesítmény növelését igényeli. A vezérlést egy evolúciós algoritmus segítségével optimalizáltuk a maximális költséghatékonyság elérése érdekében.

### **3. Elért eredmények**

Projektünkkel sikerült egy olyan fűtési rendszert létrehozni, mely könnyen beépíthető bármilyen házba, egyszerűen kezelhető és hatékony. Elkészült egy fűtési megoldástól függetlenül alkalmazható vezérlés, illetve a bemutatásához szükséges hardver. A továbbiakban szeretnénk kibővíteni a rendszert internetes lehetőségekkel, valamint kísérleteznénk a termosztátok kommunikációjával.